



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 384 305  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90102995.9

(51) Int. Cl. 5: F28F 3/08

(22) Anmeldetag: 16.02.90

(30) Priorität: 18.02.89 DE 3905066

(71) Anmelder: BEHRINGWERKE  
Aktiengesellschaft  
Postfach 1140  
D-3550 Marburg 1(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.08.90 Patentblatt 90/35

(72) Erfinder: Redeker, Burkhardt  
Bensbergweg 13  
D-4600 Dortmund 16(DE)  
Erfinder: Matzmorr, Walter, Dr.  
Glaumburgweg 13  
D-3550 Marburg(DE)  
Erfinder: Grote, Mathias, Dr.  
Gladdenbacher Weg 65  
D-3550 Marburg(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB LI

(74) Vertreter: Klein, Otto, Dr. et al  
Hoechst AG Zentrale Patentabteilung  
Postfach 80 03 20  
D-6230 Frankfurt am Main 80(DE)

(54) Wärmetauschermodul.

(57) Bei dem Wärmetauschermodul aus gestapelten Metallfolien mit dazwischen angeordneten Abstandshaltern bestehen die Metallfolien aus Metallkarten (1), die an gegenüberliegenden Seiten mit jeweils mindestens zwei Öffnungen (16) versehen sind. Die Abstandhalter bestehen aus Gewebekarten (2) mit Öffnungen (3, 4), die mit den Metallkarten deckungsgleich sind, so daß die Öffnungen (3, 4, 16) bei gestapelten Karten (1, 2) rohrförmige Kanäle (5, 9) bilden. Der umlaufende Rand (6) der Gewebekarten (2) sowie eine ringförmige Fläche (10) des Gewebes, die einige der Öffnungen (3, 4) einschließt, sind mit Dichtmittel gefüllt, wobei sich die Öffnungen mit und ohne Dichtmittel einer Reihe einer Gewebekarte (2) und bei den rohrförmigen Kanälen (5, 9) abwechseln.

EP 0 384 305 A1

E

## Wärmetauschermodul

Die Erfindung betrifft ein Wärmetauschermodul aus gestapelten Metallfolien mit dazwischen angeordneten Abstandshaltern zum Hitze sterilisieren von flüssigen Medien mit thermolabilen Komponenten.

Bei der kontinuierlichen Hitzesterilisation in Plattenwärmetauschern bekannter Bauart, werden lineare Aufheizgeschwindigkeiten von ca. 25 °C/sec. erreicht. Bei einer Sterilisationstemperatur von 140 °C wäre der Zeitbedarf zum Aufheizen und Abkühlen ca. 10 sek.. Hinzu käme noch eine gewisse Haltezeit bei Maximaltemperatur. Insgesamt ergeben sich Zeitspannen, die bei flüssigen Medien mit thermolabilen Komponenten, z.B. Nährösungen für Säugerzellkulturen, zu nicht tolerablen Schädigungen von essentiellen Komponenten führen. Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Die Aufgabe wird durch ein Wärmetauschermodul gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Metallfolien aus Metallkarten bestehen, die an gegenüberliegenden Seiten mit jeweils mindestens zwei Öffnungen versehen sind, die Abstandhalter aus Gewebekarten mit Öffnungen bestehen, die mit den Metallkarten deckungsgleich sind, so daß die Öffnungen bei gestapelten Karten rohrförmige Kanäle bilden, der umlaufende Rand der Gewebekarten sowie eine ringförmige Fläche des Gewebes, die einige der Öffnungen einschließt, mit Dichtmittel gefüllt sind, wobei sich die Öffnungen mit und ohne Dichtmittel einer Reihe einer Gewebekarte und bei den rohrförmigen Kanälen abwechseln.

Die Metallkarten weisen Dicken von weniger 0,5 mm und die Gewebekarten Dicken von weniger 1 mm auf. Als Dichtmittel eignen sich neben Kunstharzen und thermoplastischen Kunststoffen insbesondere Silikonkautschuk. Der Kartenstapel kann von einem Rahmen umgeben sein und durch beidseits aufgelegte und mit Zuganker versehene Druckplatten zusammengehalten werden. Die einzelnen Karten können miteinander auch verklebt sein. Hierfür kann bei geeigneter Wahl das Dichtmittel verwendet werden.

Das Wärmetauschermodul eignet sich insbesondere zur Hitzesterilisation von flüssigen Medien mit thermolabilen Komponenten sowie zur thermischen Induktion chemischer, biologischer und/oder biochemischer Reaktionen.

Mit dem Wärmetauschermodul sind lineare Aufheizgeschwindigkeiten von 150 °C/sec. und Verweilzeiten von weniger als 1 sek. möglich, so daß der Sterilisierungsvorgang weniger als 3 sek. dauert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einem Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 den Wärmetauschermodul perspekti-

visch, teilweise geschnitten und explodiert und

Figur 2 den Schnitt II - II von Figur 1; das Wärmetauschermodul ist von Druckplatten zusammengehalten.

5 Das Wärmetauschermodul ist aus Metallkarten (1) aufgebaut, die aus weniger als 0,5 mm dicken Metallfolien aus Chrom-Nickel-Stahl, Kupfer, Nickel oder Aluminium bestehen können. Zwischen den Metallkarten (1) sind Gewebekarten (2) als Abstandshalter angeordnet. Die Gewebekarten weniger als mm dick können aus mono- oder multifilem Gewebe aus Chrom-Nickel-Stahl, Kupfer, Nickel, Polyethylen, Polyester oder Glas aufgebaut sein. Die gegenüberliegenden Seiten 7,8 der Karten 1, 2 sind mit Öffnungen 3, 4, 16 versehen. Beim Stapeln der Karten 1, 2 kommen die Öffnungen 3, 4, 16 übereinander zu liegen und bilden Kanäle 5, 9. Der umlaufende Rand 6 der Gewebekarten 2 ist mit einem Dichtmittel gefüllt, ebenso eine ringförmige Fläche 10, die die Öffnungen 3 umgibt. Mit letzterem wird gewährleistet, daß nur ein flüssiges Medium in den Strömungskanal 13 gelangt. Damit die beiden flüssigen Medien 14, 15 abwechselnd in die Strömungskanäle 13 gelangen, müssen die Kanäle 5 und 9 abwechselnd aus Öffnungen 3 und 4 gebildet werden. Das kann durch entsprechende Ausbildung der Gewebekarte 2 erreicht werden. Gemäß Figur 1 sind die Seiten 7, 8 der Gewebekarte 2 von Lage zu Lage vertauscht (Wenden der Karten). Die Karten 1, 2 können mit dem Dichtmittel miteinander verklebt sein. Sie können aber auch mittels Druckplatten 11 und Zuganker 12 zusammengehalten werden. Als Dichtmittel kommen unter anderem Silikonkautschuk, PU-Harze, Polyesterharze, thermoplastische Kunststoffe, Melaninharze, Phenolharze, Epoxydharze in Betracht. Die Zu- und Ableitungen für die beiden Medien 14, 15 können für Gleich- oder Gegenstromfahrweise angeordnet sein (nicht dargestellt). Nach Figur 2 fließt Medium 14 Medium 15 entgegen. Der Wärmetausch findet über die Metallkarten 1 statt. 17 sind Ausnahmen zur Aufnahme der Zuganker 12.

### 45 Ansprüche

1. Wärmetauschermodul aus gestapelten Metallfolien mit dazwischen angeordneten Abstandshaltern, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolien aus Metallkarten (1) bestehen, die an gegenüberliegenden Seiten mit jeweils mindestens zwei Öffnungen (16) versehen sind, die Abstandhalter aus Gewebekarten (2) mit Öffnungen (3, 4) bestehen, die mit den Metallkarten (1) deckungsgleich sind, so daß die Öffnungen (3, 4, 16) bei gestapel-

ten Karten (1, 2) rohrförmige Kanäle (5, 9) bilden, der umlaufende Rand (6) der Gewebekarten (2) sowie eine ringförmige Fläche (10) des Gewebes, die einige der Öffnungen (3, 4) einschließt, mit Dichtmittel gefüllt sind, wobei sich die Öffnungen mit und ohne Dichtmittel einer Reihe einer Gewebekarte (2) und bei den rohrförmigen Kanälen (5, 9) abwechseln.

2. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallkarten (1) eine Dicke von weniger 0,5 mm aufweisen.

3. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewebekarten (2) aus monofilem oder multifilem Kunststoff- oder Metallgewebe bestehen, dessen Dicke weniger 1 mm ist.

4. Wärmetauschermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel aus Silikonkautschuk, Kunstharzen oder thermoplastischen Kunststoffen besteht.

5. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kartenstapel von einem Rahmen umgeben ist.

6. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder der einzelnen Karten miteinander verklebt sind.

7. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kartenstapel durch mit Zugankern (12) versehene Druckplatten (11) zusammengehalten wird.

8. Verwendung des Wärmetauschermoduls nach den Ansprüchen 1 bis 7 zur Hitzesterilisation von flüssigen Medien mit thermolabilen Komponenten.

9. Verwendung des Wärmetauschermoduls nach den Ansprüchen 1 bis 7 zur thermischen Induktion chemischer, biologischer und/oder biochemischer Reaktionen in flüssigen Medien mit thermolabilen Komponenten.

5

•

10

15

20

25

30

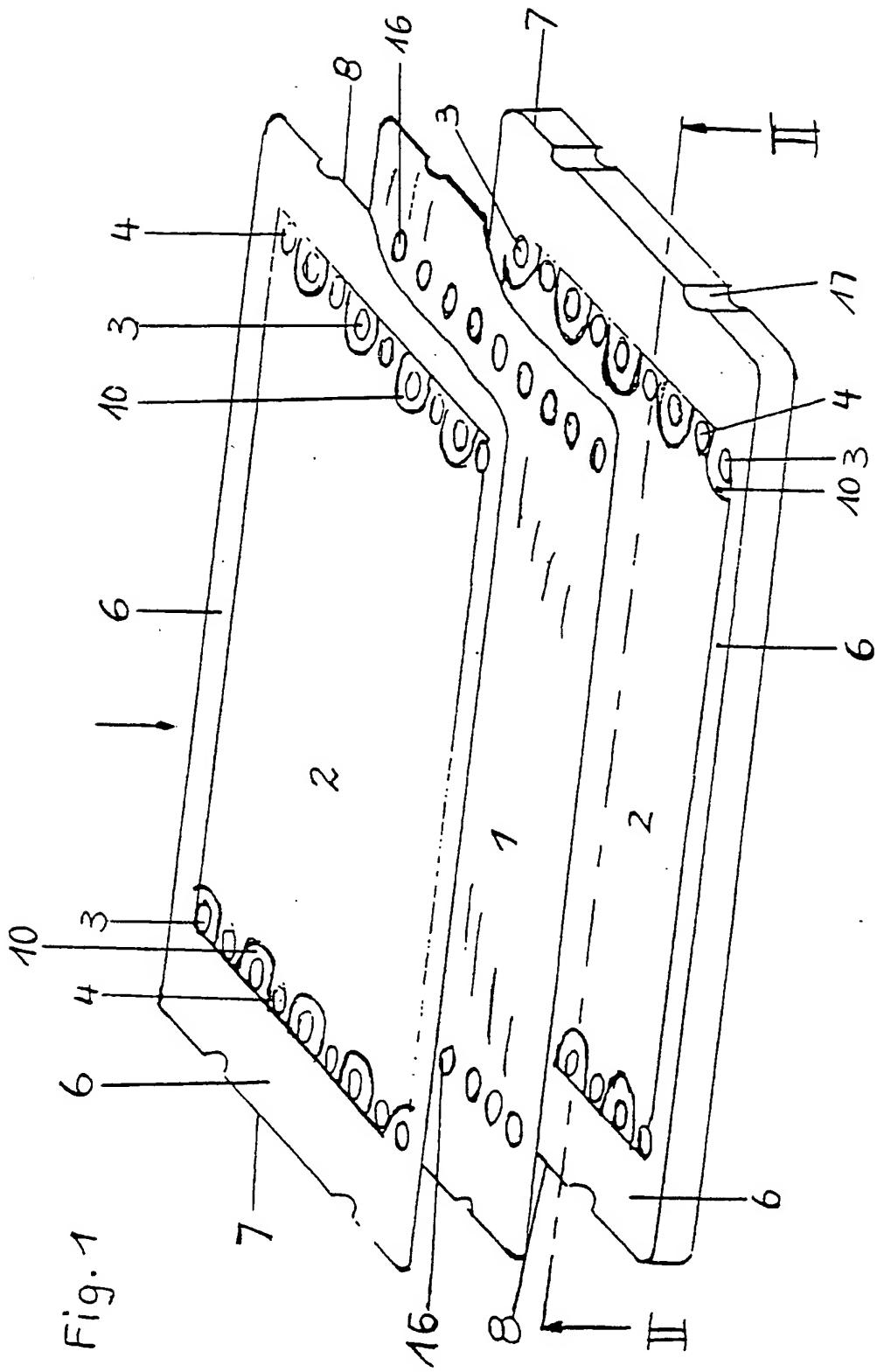
35

40

45

50

55



BEST AVAILABLE COPIE

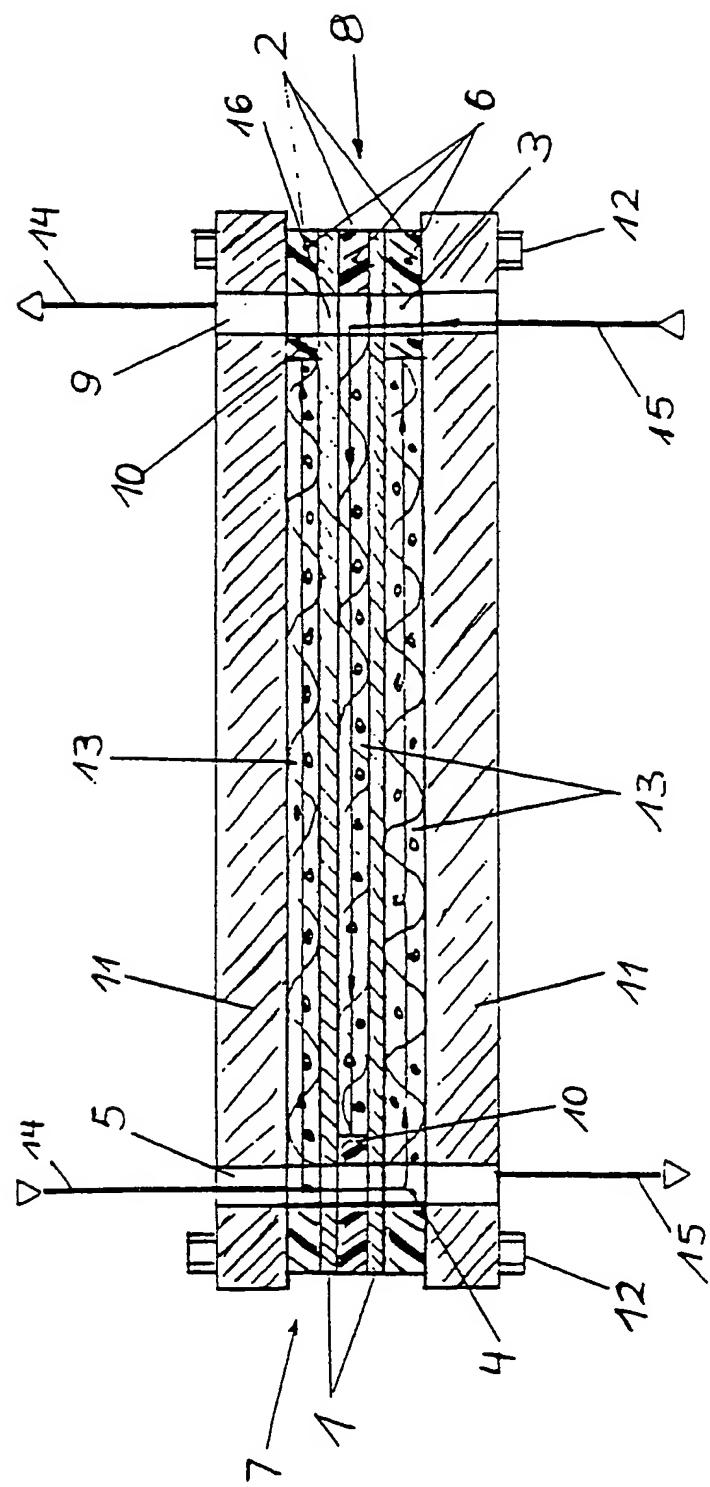


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 274 058 (FUNKE WÄRMEAUSTASCHER) * Spalte 5, Zeilen 4-19,37-51; Spalte 7, Zeilen 24-43; Figuren 1,2,6,8,9 *	1,5,7	F 28 F 3/08
Y	---	3,4,6	
Y	DE-A-2 753 189 (HOLL RESEARCH CORP.) * Seite 10, Zeile 5 - Seite 11, Zeile 1; Seite 16, Zeile 27 - Seite 17, Zeile 8; Seite 17, Zeile 24 - Seite 18, Zeile 11; Figur 1 *	3	
Y	DE-A-2 359 978 (AIR-FRÖHLICH AG) * Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 16; Seite 9, Zeilen 21-30; Figur 1 *	4,6	
A	FR-A-1 603 630 (THOMSON CSF) * Seite 3, Zeilen 6-20; Figuren 5-7 *	1	
Y	FR-A-2 290 646 (C.E.A.) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 25; Figur 1 *	1,2,5,7	
Y	CH-A- 280 634 (THE CREAMERY PACKAGE MFG. CO.) * Seite 1, Zeile 60 - Seite 2, Zeile 46; Seite 3, Zeilen 3-14; Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 7; Figuren 1-3,10 *	1,2,5,7	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)
A	---		F 28 F F 28 D C 12 M
A	GB-A-1 302 516 (U.K. ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * Seite 2, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 13; Figuren 1-4 *	8,9	
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	07-05-1990	BELTZUNG F.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : altes Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE															
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)												
A	WO-A-8 503 564 (KUPRIAN SYSTEMBAU GmbH) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 7; Figuren 6-8 * ---	1													
A	FR-A-2 175 804 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Seite 4, Zeile 7 - Seite 5, Zeile 15; Seite 5, Zeilen 33-36; Figur 1 * -----	1,2,5-7													
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)												
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>07-05-1990</td> <td>BELTZUNG F.C.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td> <td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur </td> <td></td> </tr> </table>				Recherchort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	07-05-1990	BELTZUNG F.C.	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		
Recherchort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer													
DEN HAAG	07-05-1990	BELTZUNG F.C.													
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument													
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur															